



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08078476 A**(43) Date of publication of application: **22 . 03 . 96**

(51) Int. Cl. **H01L 21/60**  
**H01L 21/321**

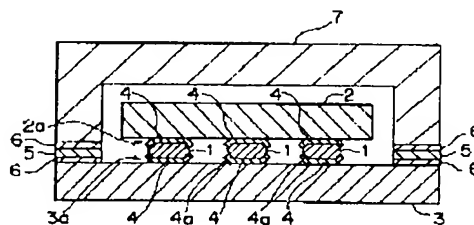
(21) Application number: **06214388**(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI VLSI ENG CORP**(22) Date of filing: **08 . 09 . 94**(72) Inventor: **OBARA TETSUJI**(54) **SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To prolong the service life of a bump at an electrode connecting part of a semiconductor element.

CONSTITUTION: The semiconductor integrated circuit device comprises a board 3 made of a ceramic material, e.g. mullite, and mounting a semiconductor element 2 through a solder bump 1, for example, butter members 4 disposed at an electrode connecting part 2a on the semiconductor element 2 side and at an electrode connecting part 3a on the board 3 side and connected with the bumps 1, and a cap member 7 composed of a ceramic having high thermal conductivity, e.g. aluminum nitride, and connected through a sealing solder 5 and a metallize layer 6 with the major surface of the board 3. The semiconductor element 2 is face down bonded to the board 3 and the butter member 4 is formed into dish shape having an inclining part 4a on the outer periphery. The butter member 4 is connected, at the bottom part and the inner circumferential face thereof, with the bump 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-78476

(43) 公開日 平成8年(1996)3月22日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1 S	7726-4E		
21/321				
		9169-4M	H 0 1 L 21/92	6 0 2 J
		9169-4M		6 0 3 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-214388

(22) 出願日 平成6年(1994)9月8日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233468

日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社

東京都小平市上水本町5丁目20番1号

(72) 発明者 小原 哲治

東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

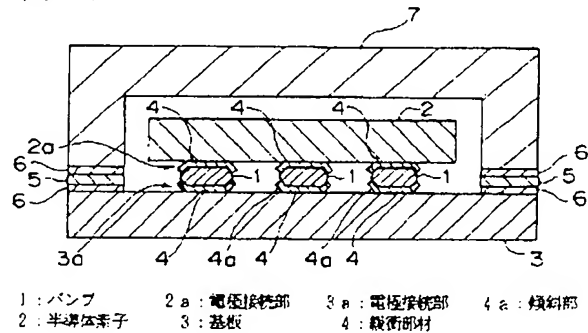
(54) 【発明の名称】 半導体集積回路装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体素子の電極接続部におけるパンプの長寿命化を図る半導体集積回路装置を提供する。

【構成】 はんだなどによるパンプ1を介して半導体素子2を搭載し、かつムライトなどのセラミック材料からなる基板3と、半導体素子2側の電極接続部2aおよび基板3側の電極接続部3aに設置され、かつパンプ1に接続する緩衝部材4と、窒化アルミニウムなどの高熱伝導性セラミックからなり、かつ封止用はんだ5およびメタライズ層6を介して基板3の主面に接続されるキャップ部材7とから構成され、半導体素子2が基板3に対してフェイスダウンボンディングされたものであり、緩衝部材4がその外周に傾斜部4aを有した皿状を形成し、緩衝部材4の底部および内周面と、パンプ1とが接続される。

図 1



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 パンプを介して半導体素子を基板に接続する半導体集積回路装置であって、前記半導体素子側の電極接続部、もしくは前記基板側の電極接続部、あるいはその両方に前記パンプと接続する緩衝部材が設置されていることを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体集積回路装置であって、前記緩衝部材が外周に傾斜部を有する皿状であり、前記緩衝部材の底部および内周面と、前記パンプとが接続されていることを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の半導体集積回路装置であって、前記緩衝部材が円板状であることを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項 4】 請求項 1、2 または 3 記載の半導体集積回路装置であって、前記緩衝部材が導電性ゴムによって形成されていることを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項 5】 請求項 1、2 または 3 記載の半導体集積回路装置であって、前記緩衝部材が薄膜化された金属板によって形成されていることを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項 6】 請求項 1、2、3、4 または 5 記載の半導体集積回路装置であって、前記緩衝部材が、前記半導体素子のパンプ接続面角部または該パンプ接続面角部を含むパンプ接続面外周部に相当する位置に設置されていることを特徴とする半導体集積回路装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、半導体集積回路装置に関し、特に、はんだパンプを介して半導体素子を基板にフェイスダウンボンディングする半導体集積回路装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】以下に説明する技術は、本発明を研究、完成するに際し、本発明者によって検討されたものであり、その概要は次のとおりである。

【0003】半導体素子を該半導体素子搭載用の基板にフェイスダウンボンディングする半導体集積回路装置においては、前記半導体素子の電極接続部にはんだなどによるパンプが用いられるのが一般的である。

【0004】また、前記フェイスダウンボンディングによる接続方法は、CCB (Controlled Collapse Bonding) パンプ接続として知られている。

【0005】なお、半導体素子を基板に接続するパンプについては、例えば、特開昭 59-35439 号公報に開示されている。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記した技術による CCB パンプ接続においては、温度サイクルやパワーサイクルなどの寿命評価時に、はんだなどによる

CCB パンプの電極端部に応力が掛かり、CCB パンプが損傷する。その結果、CCB パンプの寿命が短くなるという問題が発生する。

【0007】また、CCB パンプには、半導体集積回路装置を使用している時に発生する機械的振動によっても応力が掛かるため、これによって、CCB パンプを損傷する場合もある。

【0008】また、CCB パンプは、その大きさにもばらつきがあるため、個々のパンプ形状に差があり、結果的に、CCB パンプの寿命もばらつきという問題も発生する。

【0009】そこで、本発明の目的は、半導体素子の電極接続部におけるパンプの長寿命化を図る半導体集積回路装置を提供することにある。

【0010】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

**【0011】**

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0012】すなわち、半導体素子側の電極接続部、もしくはパンプを介して半導体素子を接続する基板側の電極接続部、あるいはその両方にパンプと接続する緩衝部材が設置されているものである。

【0013】また、前記緩衝部材が外周に傾斜部を有する皿状であり、該緩衝部材の底部および内周面と、前記パンプとが接続されているものである。

【0014】さらに、前記緩衝部材が導電性ゴムまたは薄膜化された金属板によって形成されているものである。

【0015】また、前記緩衝部材が、半導体素子のパンプ接続面角部または該パンプ接続面角部を含むパンプ接続面外周部に相当する位置に設置されているものである。

**【0016】**

【作用】上記した手段によれば、半導体素子側の電極接続部、もしくはパンプを介して半導体素子を接続する基板側の電極接続部、あるいはその両方にパンプと接続する緩衝部材が設置されていることにより、パンプの端部に応力が掛かっても前記緩衝部材がパンプの変形に追従して変形する。

【0017】これにより、パンプに掛かる応力が低減され、パンプの長寿命化を図ることができる。

【0018】また、前記緩衝部材が外周に傾斜部を有する皿状であり、該緩衝部材の底部および内周面と、前記パンプとが接続され、さらに、前記緩衝部材が導電性ゴムまたは薄膜化された金属板によって形成されることにより、前記緩衝部材とパンプとの接続性を向上することができる。

【0019】これにより、バンプが熱などの影響を受けて変形した時の緩衝部材の追従性も向上することができる。

【0020】なお、前記緩衝部材が、半導体素子のバンプ接続面角部または前記バンプ接続面角部を含むバンプ接続面外周部に相当する位置に設置されることにより、応力が掛かりやすい箇所だけのバンプに対して前記緩衝部材を設置することができる。

【0021】その結果、前記緩衝部材の設置数を削減することができ、また、半導体集積回路装置の製造コストを低減することができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】図1は本発明による半導体集積回路装置の構造の一実施例を示す断面図、図2は本発明による半導体集積回路装置に搭載される半導体素子の電極接続部に用いられる緩衝部材の構造の一実施例を示す拡大断面図、図3は本発明による半導体集積回路装置に搭載される半導体素子のバンプ接続面の構造の一実施例を示す平面図である。

【0024】まず、図1および図2を用いて、本実施例の半導体集積回路装置の構成について説明すると、はんだなどによるバンプ1を介して半導体素子2を搭載したツムライトなどのセラミック材料からなる基板3と、半導体素子2側の電極接続部2aおよび基板3側の電極接続部3aに設置されかつバンプ1に接続する緩衝部材4と、窒化アルミニウム（AlN）などの高熱伝導性セラミックからなりかつ封止用のはんだ5およびメタライズ層6を介して基板3の主面に接続されるキャップ部材7とから構成されている。

【0025】つまり、前記半導体集積回路装置は、半導体素子2が基板3に対してバンプ1を用いてフェイスダウンボンディング、すなわち、CCBバンプ接続されたものである。

【0026】ここで、本実施例の緩衝部材4は、薄膜構造でかつその外周に傾斜部4aを有した皿状を形成するものであり、緩衝部材4の底部4bおよび内周面4cと、バンプ1とが接続されている。

【0027】なお、緩衝部材4は半導体素子2側の電極接続部2aか、あるいは基板3側の電極接続部3aのどちらか一方にだけ設置されるものであってもよい。

【0028】また、緩衝部材4は導電性の部材であり、例えば、導電性ゴム、あるいは銅製の薄膜化された金属板などによって形成されている。

【0029】さらに、半導体素子2および基板3の表面には、Cr、Cu、Auなどの合金からなる下地電極である素子上下地電極2bおよび基板上下地電極3bがそれぞれ設けられており、そこへ緩衝部材4が設置されている。

【0030】ここで、緩衝部材4が導電性ゴムの場合、前記導電性ゴムをスクリーン印刷方式などを利用して設置し、また、銅製の薄膜化された金属板の場合、前記金属板をプレスなどによって設置する。

【0031】また、緩衝部材4は半導体素子2上の全ての電極接続部2aに対して設置してもよいが、図3に示すように、緩衝部材4を半導体素子2のバンプ接続面角部2cまたはバンプ接続面角部2cを含むバンプ接続面外周部2dに相当する位置にだけ設置してもよい。

【0032】次に、本実施例による半導体集積回路装置の作用および効果について説明する。

【0033】まず、半導体素子2側の電極接続部2a、もしくはCCBバンプであるバンプ1を介して半導体素子2を接続する基板3側の電極接続部3a、あるいはその両方にバンプ1と接続する緩衝部材4が設置されていることにより、温度サイクルやパワーサイクルなどの評価時に、バンプ1の端部に熱などによる応力が掛かり、変形バンプ1aとなっても、緩衝部材4がバンプ1の変形に追従して変形緩衝部材4dとなって変形する。

【0034】これにより、バンプ1の端部に掛かる応力が低減され、該バンプ1の長寿命化を図ることができる。とともに、評価時などのデータの信頼性を向上させることができる。

【0035】また、半導体集積回路装置を使用している時に、バンプ1に機械的振動によって応力が掛かって、該応力が低減されることにより、バンプ1の長寿命化を図ることができる。

【0036】さらに、緩衝部材4が外周に傾斜部4aを有する皿状を形成し、該緩衝部材4の底部4bおよび内周面4cと、バンプ1とが接続され、さらに、緩衝部材4が導電性ゴムまたは薄膜化された金属板によって形成されることにより、緩衝部材4とバンプ1との接続性を向上することができる。

【0037】つまり、バンプ1に応力が掛かることによって、該バンプ1が変形した時に、緩衝部材4の傾斜部4aがバンプ1に追従することができる。

【0038】これにより、バンプ1が変形した時の緩衝部材4の追従性も向上することができ、その結果、前記同様にバンプ1の長寿命化を図ることができる。

【0039】また、半導体素子2の中心付近から離れた位置のバンプ1ほど、半導体素子2と基板3との間の熱に対する収縮率の差が大きいことにより、バンプ1に掛かる応力も大きい。

【0040】したがって、緩衝部材4が、半導体素子2の中心付近から離れた位置、つまり、半導体素子2のバンプ接続面角部2cまたはバンプ接続面角部2cを含むバンプ接続面外周部2dに相当する位置のバンプ1に対してだけ接続されることにより、熱による応力が掛かりやすい箇所だけのバンプ1に対して緩衝部材4を設置することができる。

【0041】その結果、緩衝部材4の設置数を削減することができ、また、半導体集積回路装置の製造コストも低減することができる。

【0042】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0043】例えば、前記実施例で説明した半導体集積回路装置においては、半導体素子側の電極接続部（または基板側の電極接続部）に設置される緩衝部材が、外周に傾斜部を有する皿状を形成するものであったが、図4の本発明の他の実施例である半導体集積回路装置に搭載される半導体素子の電極接続部に用いられる緩衝部材の拡大部分断面図に示すように、緩衝部材8は薄膜構造の円板状を形成するものであってもよい。

【0044】つまり、薄膜構造による円板状の緩衝部材8が設置されたことによって、パンプ1の端部に熱などによる応力が掛かり、変形パンプ1aとなっても、緩衝部材8がパンプ1の変形に追従して変形緩衝部材8aとなって変形する。

【0045】これにより、前記実施例と同様に、パンプ1の端部に掛かる応力が低減され、該パンプ1の長寿命化を図ることができるとともに、評価時などのデータの信頼性を向上させることができる。

【0046】ここで、緩衝部材8は前記実施例と同様に、導電性ゴムであっても、また、銅などからなる薄膜化された金属板などでもよい。

【0047】さらに、緩衝部材8は半導体素子2側の電極接続部2aに設置されても、また、基板3側の電極接続部3aに設置されても、あるいはその両者に設置されてもよい。

【0048】また、図1に示した緩衝部材4を半導体素子2側の電極接続部2aに設置し、図4に示した緩衝部材8を基板3側の電極接続部3aに設置してもよく、あるいはその反対の組み合わせであってもよい。

【0049】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0050】（1）、半導体素子側の電極接続部、もしくはパンプを介して半導体素子を接続する基板側の電極接続部、あるいはその両方にパンプと接続する緩衝部材が設置されていることにより、温度サイクルやパワーサイクルなどの評価時に、パンプの端部に熱などによる応力が掛かっても緩衝部材がパンプの変形に追従して変形する。

【0051】これにより、パンプに掛かる応力が低減され、該パンプの長寿命化を図ることができるとともに、評価時などのデータの信頼性を向上させることができる。

【0052】（2）、半導体集積回路装置を使用している時に、パンプに機械的振動によって応力が掛かって、該応力が低減されることにより、パンプの長寿命化を図ることができる。

【0053】（3）、前記緩衝部材が外周に傾斜部を有する皿状を形成し、該緩衝部材の底部および内周面と、前記パンプとが接続され、さらに、緩衝部材が導電性ゴムまたは薄膜化された金属板によって形成されることにより、緩衝部材とパンプとの接続性を向上することができる。

【0054】したがって、パンプに応力が掛かり、該パンプが変形した時に、緩衝部材の傾斜部がパンプに追従することができる。これにより、パンプが変形した時の緩衝部材の追従性も向上させることができ、その結果、前記同様にパンプの長寿命化を図ることができる。

【0055】（4）、前記緩衝部材を薄膜化された円板状とすることにより、前記（1）と同様の効果を得ることができる。

【0056】（5）、前記緩衝部材が、半導体素子の中心付近から離れた位置、つまり、半導体素子のパンプ接続面角部または該パンプ接続面角部を含むパンプ接続面外周部に相当する位置にだけ設置されることにより、熱による応力が掛かりやすい箇所だけのパンプに対して緩衝部材を設置することができる。

【0057】その結果、前記緩衝部材の設置数を削減することができ、また、半導体集積回路装置の製造コストも低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体集積回路装置の構造の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明による半導体集積回路装置に搭載される半導体素子の電極接続部に用いられる緩衝部材の構造の一実施例を示す拡大部分断面図である。

【図3】本発明による半導体集積回路装置に搭載される半導体素子のパンプ接続面の構造の一実施例を示す平面図である。

【図4】本発明の他の実施例である半導体集積回路装置に搭載される半導体素子の電極接続部に用いられる緩衝部材の構造の一例を示す拡大部分断面図である。

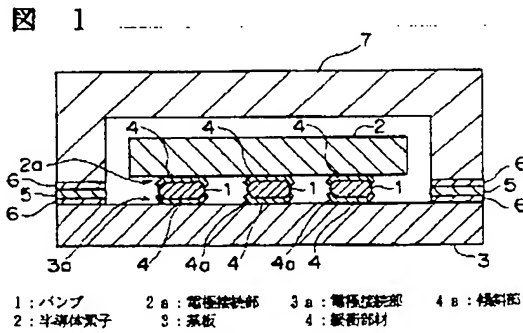
【符号の説明】

- 1 パンプ
- 1a 変形パンプ
- 2 半導体素子
- 2a 電極接続部
- 2b 素子上下地電極
- 2c パンプ接続面角部
- 2d パンプ接続面外周部
- 3 基板
- 3a 電極接続部
- 3b 基板上地電極

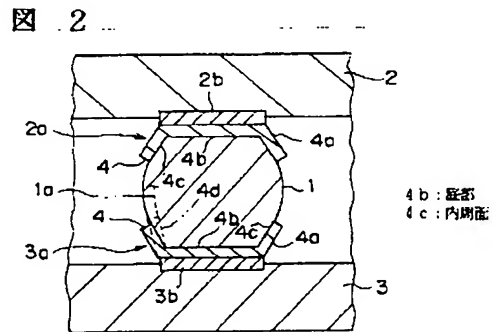
- 4 緩衝部材
- 4 a 傾斜部
- 4 b 底部
- 4 c 内周面
- 4 d 変形緩衝部材

- 5 封止用はんだ
- 6 メタライズ層
- 7 キャップ部材
- 8 緩衝部材
- 8 a 変形緩衝部材

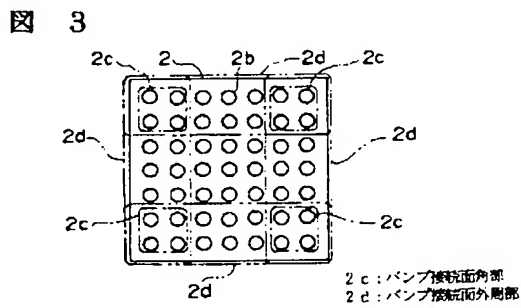
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

